



Nederland

⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8601942**

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor het bereiden van een bouwmaterialaalkompositie en vormling hieruit vervaardigd.**
- ⑤1 Int.Cl.: C04B 18/08, C04B 18/12.
- ⑦1 Aanvrager: Kalkzandsteenfabriek 'De Hazelaar' B.V. te Koningsbosch-Echt.
- ⑦4 Gem.: Ir. A.C.Th. Timmermans c.s.  
Octrooibureau Zuid  
Tramstraat 35a  
5611 CN Eindhoven.

- ②1 Aanvraag Nr. 8601942.
- ②2 Ingediend 29 juli 1986.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑤2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 16 februari 1988.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

BEST AVAILABLE COPY

N589

Kalkzandsteenfabriek "De Hazelaar" B.V.  
Koningsbosch-Echt

WERKWIJZE VOOR HET BEREIDEN VAN EEN BOUWMATERIAAL-  
KOMPOSITIE EN VORMLING HIERUIT VERVAARDIGD

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het bereiden van een materiaalkompositie met voor de bouwindustrie bruikbare hoedanigheden uit een bij verhoogde temperatuur in kalk ( $\text{CaO}$ ) om te zetten grondstof en één of meer voor het bereiken van de benodigde temperatuur geëigende brandstoffen.

5

Bovenstaande werkwijze is al heel lang bekend voor het maken van gebluste kalk ( $\text{CaO}$ ) door kalksteen ( $\text{CaCO}_3$ ) met een brandstof zoals steenkool te dissocieren, normaal genoemd 'Calcineren'. De kalk wordt geblust en op verschillende manieren in de bouwindustrie gebruikt.

10

Één van de toepassingen van gebruik van  $\text{CaO}$  is die bij het vervaardigen van 'kalkzandsteen'. De kalk wordt gemengd met zand, geblust en het mengsel tot vormlingen geperst, die in een autoklaaf in aanwezigheid van water bij verhoogde druk en temperatuur worden gehard. Er ontstaat een stevige verbinding tussen  $\text{CaO}$  en  $\text{SiO}_2$ .

15

8601942

Het is ook bekend dat zand deels door vliegashoudende  
vliegen of aangevuld, zij het dat dan meestal meer kalk nodig is.  
De vliegashoudende, die steeds koolstof bevat komt de kleur van de ver-  
vaardigde vormlingen niet ten goede. Het gebruik van vliegashoudende  
5 in dit geval beperkt tot minder dan 5 gew. % bij koolhoudende  
vliegashoudende.

De kalk wordt meestal in een schachtoven of een roterende oven  
onder toevoeging van voldoende brandstof (b.v. steenkool) op een  
temperatuur gelegen boven de dissociatie-temperatuur van  
10 kalksteen bereid (gecalcineerd). Een voorwaarde hierbij is, dat  
de kalksteen niet fijn mag zijn en wel om bedrijfstechnische  
redenen. Gaat men uit van  $\text{CaCO}_3$ , afkomstig als afvalprodukt uit  
b.v. de chemische industrie, dan is de gebruikelijke apparatuur  
niet toepasbaar, evenmin als bijvoorbeeld een statisch wervelbed  
15 voor een doelmatige calcinatie.

Gebleken is dat dergelijke fijne  $\text{CaCO}_3$  (hier te noemen  
'vliegashoudende') heel wel behandeld kan worden in een 'circulerend  
wervelbed', in een uitvoering zoals de nog nader te bespreken  
fig. 1 zal laten zien. Afhankelijk van de fijnheid van de toege-  
20 voerde produktstroom, vindt men de hoofdhoeveelheid van het  
gecalcineerde produkt in de produktuitgang, dan wel in de  
afvalgasfilter(s). Beide produkten kunnen, afhankelijk van de  
instelling van het circulerendwervelbed, uitstekend gecalcineerd  
zijn.

25 Genoemde inrichting voldoet uitstekend voor het calcineren van  
kalksteen in de orde van grootte van 0,01 tot 1,0 mm en met bij-  
voorbeeld steenkool als brandstof.

Zoals reeds vermeld is het toepassen van (gebluste) kalk in kom-  
binatie met vliegashoudende niet ongebruikelijk. Omdat kolenverbran-  
30 dingsresten tot 30 gew. % brandbare bestanddelen kunnen bevatten  
(en dus energie) zou het gebruik van deze assen wat zijn energie-  
bevattende deel als 'brandstof' betreft, bij het calcinatieproces  
in genoemd circulerendwervelbed tot een mogelijkheid behoren.

8601942

Tot de 'brandstof' behoort eveneens ander koolstofhoudend materiaal zoals steenkoolbevattend afvalslak van steenkoolwasserijen of grof met steenkool samengaan-  
5        materiaal uit die wasserijen (zgn. 'Steenbergmateriaal' in gema-  
len vorm), of soortgelijke andere materialen.

Verrassenderwijze is gebleken dat bovenvermelde materialen niet  
alleen goed als 'brandstof' (energieleveraar) kunnen worden  
benut, maar dat het resulterende CaO en 'uitgebrand' afvalprodukt  
bevattende materiaalcompositie voor de bouwindustrie uitstekend  
10        bruikbaar is.

Bij wijze van voorbeeld wordt weer terugverwezen naar de fabri-  
cage van kalkzandsteen. Het bereide produkt kan zonder meer in de  
plaats gesteld worden van een mengsel van kalk en zand en is te  
verwerken met de gebruikelijke apparatuur voor het vervaardigen  
15        van kalkzandsteen. Daarbij worden aan de CaO die wordt gebruikt  
bepaalde eisen gesteld, zoals:

- voldoende vrije CaO, die reageert met de andere komponent;
- het totaal CaO-gehalte, afhankelijk van de materiaalsamen-  
stelling;
- 20        - het 'blusgedrag', d.i. een tijdsfaktor voor het blussen van de  
kalk afhankelijk van de 'lay-out' van de installatie;
- het 'sedimentatiegedrag', dit is een maat voor de grofheid van  
het gebluste produkt.

Deze grootheden laten zich door de instelling van de circulerend-  
25        wervelbedoven (zoals de grootte van de hoeveelheden grondstof,  
brandstof, primaire lucht, sekundaire lucht en daarmee ook de  
temperatuur), heel goed tot de gewenste waarden beïnvloeden.

Aan de opgave van de uitvinding, om te bereiken dat onder het  
toepassen van relatief grote hoeveelheden vlieg-as of andere  
30        koolstofhoudende afvalprodukten, bouwprodukten kunnen worden  
bereid, kan volgens de uitvinding worden voldaan.

8601942

Onder 'bouwprodukt' wordt hier niet alleen verstaan een grondstof voor het vervaardigen van vormlingen, maar bijvoorbeeld ook verhardingsmateriaal voor wegen e.d., e.e.a. ter vervanging van andere gangbare korrelvormige produkten.

5 Het is mogelijk met relatief grote hoeveelheden vliegas, of andere koolstofhoudende produkten, gelegen tussen 30 en 70 gew. % t.o.v. de kalksteen, waarvan wordt uitgegaan een kalkhoudend mengsel te bereiden dat toepasbaar is voor het vervaardigen van vormlingen als wel voor andere toepassingen waar een gebonden  
(10 stof nodig is. Overigens zal uit een voorbeeld blijken dat kalksteen niet noodzakelijkerwijze een grondstof voor de werkwijze behoeft te zijn.

Samengevat heeft de onderhavige uitvinding betrekking op een werkwijze voor het bereiden van een materiaal-kompositie met voor  
15 de bouwindustrie bruikbare hoedanigheden, uit een bij verhoogde temperatuur in kalk ( $\text{CaO}$ ) om te zetten grondstof en één of meer voor het bereiken van de benodigde temperatuur geëigende brandstoffen.

Volgens de in het voorgaande beschreven uitvinding wordt dit  
20 bereikt door het gebruik van:

- a. een op zich bekende cirkulerend-wervelbedoven;
- b. een brandstof die tenminste grotendeels uit vliegas van steenkoolstook-installaties bestaat, danwel uit koolstofhoudende afvalprodukten van steenkoolwasserijen;
- 25 c. een in  $\text{CaO}$  om te zetten grondstof die gekozen wordt uit fijn verdeelde kalksteen, chemisch gevormd  $\text{CaCO}_3$ , chemiegips en combinaties van deze grondstoffen.

De uitvinding wordt ter verduidelijking eerst toegelicht met een schematische tekening van een circulerend-wervelbedoven.

8601942

In fig. 1 toont schematisch met 1 de eigenlijke oven. Aan deze oven worden aan de onderzijde bij 2 produkt, hier bijvoorbeeld  $\text{CaCO}_3$  in de vorm van kalksteenmeel, bij 3 brandstof, bij 4 primaire lucht en bij 5 sekundaire lucht, toegevoerd. Het verhitte stoffemengsel in de oven 1 wordt door een verbinding 6 in een cycloon 7 geleid, van waaruit via een verbinding 8 gevangen zwaar of grof bedmateriaal weer naar de oven 1 wordt teruggeleid en door een uitlaat 9 licht of fijn materiaal met de afgassen naar een schematisch aangegeven filter 10 wordt geleid. Het behandelde produkt, hier bestaande uit gecalcineerd kalksteenmeel, 'uitgebrande' vliegas (of andere 'uitgebrande stof'), wordt bij een produkt-uitgang 11 afgetapt.

Afhankelijk van de korrelgrootte van de toegevoerde grondstoffen, wordt het grootste deel van het eindprodukt uit het filter 10, dan wel bij de uitgang 11 afgetapt. In het geval kalksteenmeel wordt gecalcineerd met vliegas, zal het overgrote deel van het eindprodukt uit het filter 10 worden gewonnen.

De uitvinding zal verder worden toegelicht met voorbeelden, waarbij uitgegaan is van gemalen kalksteen, kalksteenmeel en vliegas. Het feit dat kalksteenmeel wordt toegepast wijst op zwaarder gestelde eisen dan in het geval betrekkelijk grof, gemalen kalksteenmateriaal zou zijn gebruikt.

De navolgende proeven zijn uitgevoerd met:

1. gemalen kalksteen met steenkool;
2. gemalen kalksteen met vliegas van een statisch wervelbedverbrandingsinstallatie;
3. kalksteenmeel met vliegas van een wervelbedverbranding;
4. kalksteenmeel met vliegas van een poederkoolcentrale.

In alle gevallen werd zoveel 'brandstof' (steenkool of vliegas) gebruikt, dat de vereiste dissociatietemperatuur (calcinatietemperatuur) voor de  $\text{CaCO}_3$  tenminste werd bereikt (800 à 900 °C).

8601942

De vliegashouding van de wervelbedverbranding bevatte nog ca. 30 % gew. brandbare bestanddelen, de vliegashouding van de poederkoolcentrale niet meer dan 10 gew. %. Dit betekent een wisselende verhouding CaO tot andere stoffen in het eindprodukt, voor zover niet met olie of dergelijke moest worden bijgestookt.

De verkregen materiaal-komposities werden beproefd voor het vervaardigen van vormlingen volgens de kalkzandsteenprocedure. Hiertoe werd eerst in een mixer een specie met water gemaakt, deze één nacht geblust en hierna opnieuw gemengd. Van de species werden cilindervormige proefstukken gemaakt onder een persdruk van 35 N/mm<sup>2</sup> of soms minder. Van deze proefstukken werd de zgn. 'groens-sterkte' bepaald volgens de zgn. 'Braziliaanse trekproef'.

Tenslotte zijn de cilindervormige proefstukken verhard in de autoclaaf van een kalkzandsteenfabriek en is van de verkregen vormlingen de druksterkte bepaald, waarbij deze eerst zijn gedroogd.

De resultaten van deze vier proeven zijn weergegeven in tabel 1. Opgemerkt wordt hierbij dat de vereiste druksterkte voor een kalkzandsteen 14 N/mm<sup>2</sup> dient te zijn. Opvallend is voor deze fijnkorrelige grondstoffen dat het filtermateriaal van de oveninstallatie uitstekende resultaten levert. De opbrengsten van filtermateriaal tot bedmateriaal van deze 4 proeven bedroegen resp.:

bij proef 1: 90,9 % tot 9,1 %;  
bij proef 2: 86,9 % tot 13,1 %;  
bij proef 3: 4 % tot 96 % en  
bij proef 4: 19 % tot 81 %

Een duidelijk verschil tussen zeer fijn gemalen kalksteen en 'synthetisch' kalksteenmeel blijkt uit de cijfers.

Uit tabel 1 blijkt dat het filtermateriaal betere resultaten oplevert dan het bedmateriaal, dit hoeft geen regel te zijn.

8601942

TABEL 1

proef	mate- riaal uit het	pers- druk* N/mm <sup>2</sup>	werk- zaam % CaO in specie	groene- sterkte kPa	druk- sterkte N/mm <sup>2</sup>	volumieke massa Kg/m <sup>3</sup>
1	bed	35	5,2 5,7 6,2	21	bros	
	filter	35	4,8 5,8 6,7	16,1 24,7 29,7	25,5 30,2 29,6	1805 1840 1845
2	bed	35	3,9 3,6 4,2	4,0 4,9 7,3	gescheurd gescheurd gescheurd	1775 1780 1805
	filter	35	5,2 5,7 6,2	17,7 34,6 32,5	25,5 25,5 25,1	1850 1845 1845
3	bed	--	--	--	--	--
	filter	12	5,6	42,6	8,5	1695
4	bed	35	5,2 5,7 6,2	4,4 4,9 5,3	gescheurd gescheurd gescheurd	1775 1775 1775
	filter	35	5,2	43,6	--	--
		12	5,2 5,7	31 33	13,1 14,7	1785 1720
		6,2	31	31	16,2	1705

8601942



5 Vervolgens werd een tweetal proeven uitgevoerd waarbij tevens chemiegips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) werd toegevoegd. Omdat vliegashoudende poederkoolcentrale werd gebruikt moest met olie worden bijgestookt. Bovendien werd voor een goede bedrijfsvoering van de vaste stof in de oven, zand toegevoegd in een hoeveelheid van 20 gew. % tot de totale toevoer.

De opbrengsten van filtermateriaal tot bedmateriaal bedroegen resp.:  
 10 bij proef 5 : 90 % tot 10 %, temp. 850 °C  
 bij proef 5A: 92 % tot 8 %, temp. 900 °C.

De samenstelling van bed- en filtermateriaal konden als volgt worden vastgesteld:

TABEL 2

proef nummer 5			proef nummer 5A	
	bed gew. %	filter gew. %	bed gew. %	filter gew. %
$\text{CaCO}_3$	1	9	1	13
$\text{CaO}$	35	23	34	26
$\text{CaSO}_4$	3	4	40	5
$\text{SiO}_2$	35	25	2	
$\text{Al}_2\text{O}_3$	15	21	14	
Rest	11	18	9	56

De resultaten van de proeven 5 en 5A zijn als volgt:

TABEL 3

proef	mate- riaal uit het	pers- druk* N/mm <sup>2</sup>	werk- zaam % CaO in specie	groene- sterkte kPa	druk- sterkte N/mm <sup>2</sup> vormling	volumieke massa Kg/m <sup>3</sup>
5	bed	35	5,2	5,1	23	1830
			5,7	9,2	23	1840
	filter	12	5,7	36,4	18,5	1730
5A	bed	35	4,2	3,6	19,7	1760
			5,0	3,6	22,0	1790
			5,9	4,7	27,0	1800
	filter	12	5,7	20,2	17,0	1730

Uit de proeven blijkt dat ook chemiegips heel goed samen met de andere grondstoffen met name vliegas, verwerkt kan worden.

Tenslotte is een proef genomen met vliegas en chemiepgips bij een temperatuur van 800 °C onder bijstoken van enige olie.

Het werkzame CaO-gehalte van het eindprodukt is:

van het bedmateriaal 16,0 gew. %;

van het filter 16,8 gew. %;

87 gew. % was bedmateriaal, 13 gew. % filtermateriaal, uitgaande van een verhouding van 70 : 30 van gips tot vliegas van een poederkoolcentrale.

8601942

De resultaten waren als volgt:

proef nr.	mate- riaal uit het	pers- druk* N/mm <sup>2</sup>	werk- zaam % CaO in specie	groene- sterkte kPa	druk- sterkte N/mm <sup>2</sup> vormling	volumieke massa Kg/m <sup>3</sup>
6	bed	35	5,2	16,7	40,9	1900
			5,7	21,9	40,9	1890
			6,2	22,8	40,9	1890
		4	—	13,4	17,7	1500
		25	—	33,8	—	—
	filter	12	5,7	30,1	27,0	1765

De voorgaande proeven laten zien aan de hand van voorbeelden, waarbij uit het verkregen eindprodukt vormlingen worden gemaakt, dat de onderhavige uitvinding de volgende voordelen in zich draagt:

- het verwerken van vlieggas en het winnen van de in deze vlieggas aanwezige energie;
- het verwerken van CaCO<sub>3</sub>-houdende afvalstoffen;
- het verwerken van (chemie)gips, b.v. uit ontzwavelingsinstallaties;
- het kunnen toepassen van een bepaald type oven (wervelbed-cirkulatie-oven) voor het winnen van energie uit vlieggas gepaard met het behandelen van zeer fijnkorrelige grondstoffen.

8601942

5

Uitdrukkelijk wordt hierbij gesteld dat het vervaardigen van vormlingen, als in de voorbeelden is weergegeven, niet het doel van de uitvinding op zich is, maar slechts aangeeft dat uit afvalstoffen als reeds genoemd, een materiaalkompositie kan worden bereid, die in de bouwwereld vele toepassingen kan hebben.

Bovendien is het gebruik van een cirkulerend wervelbedoven onverbrekkelijk met het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding verbonden.

10

Tenslotte wordt opgemerkt dat andere koolstofhoudende produkten, zoals gemalen steenbergmateriaal, kolenslik of steenslik van steenkoolwasserijen identieke resultaten opleveren omdat er in fijn verdeelde toestand geen principieel verschil is met de vliegass die volgens de voorbeelden is gebruikt.

8601942

KONKLUSIES

- 5 1. Werkwijze voor het bereiden van een materiaalkompositie met voor de bouwindustrie bruikbare hoedanigheden uit een bij verhoogde temperatuur in kalk ( $\text{CaO}$ ) om te zetten grondstof en één of meer voor het bereiken van de benodigde temperatuur geëigende brandstoffen, met het kenmerk, dat men gebruik maakt van:
- a. een op zich bekende cirkulerend-wervelbed oven;
- b. een brandstof die tenminste grotendeels uit vlieggas van steenkoolstookinstallaties bestaat danwel uit koolstofhoudende afvalprodukten van steenkoolwasserijen;
- 10 c. een in  $\text{CaO}$  om te zetten grondstof, die gekozen wordt uit fijn verdeelde kalksteen, chemisch gevormd  $\text{CaCO}_3$ , chemiegips en combinaties van deze grondstoffen.
- 15 2. Werkwijze volgens konklusies 1-4, met het kenmerk dat de koolstofbevattende grondstof, afvalprodukten van steenkoolwasserijen steenbergmateriaal, kolen-of steenslik zijn.
3. Werkwijze volgens konklusies 1-2, met het kenmerk dat de hoeveelheid vlieggas of andere koolstofhoudende afvalprodukten 30 tot 70 gew. % t.o.v. de overige grondstoffen bedraagt.
- 20 4. Werkwijze volgens konklusies 1-3, met het kenmerk, dat in hoofdzaak vlieggas en gips als grondstof wordt toegepast.
5. Werkwijze volgens een of meer van de voorgaande konklusies, met het kenmerk, dat de bereide materiaalkompositie wordt gebruikt voor het vervaardigen van vormlingen onder toepassing van gebruikelijke installaties voor het vervaardigen van kalkzandsteen.

8601942

5 6. Werkwijze volgens konklusies 5, met het kenmerk, dat de cirkulerend-wervelbed oven met betrekking tot de aanvoer van grondstoffen, brandstof- en lucht, wordt ingesteld zodanig dat de kompositie van het materiaal afkomstig uit het bed en/of uit de stofvanger nagenoeg aangepast is aan de vereisten voor gebruikelijke installaties voor het vervaardigen van kalkzandsteen.

7. Werkwijze volgens konklusie 1-6, zoals in de beschrijving en voorbeelden toegelicht.

8601942

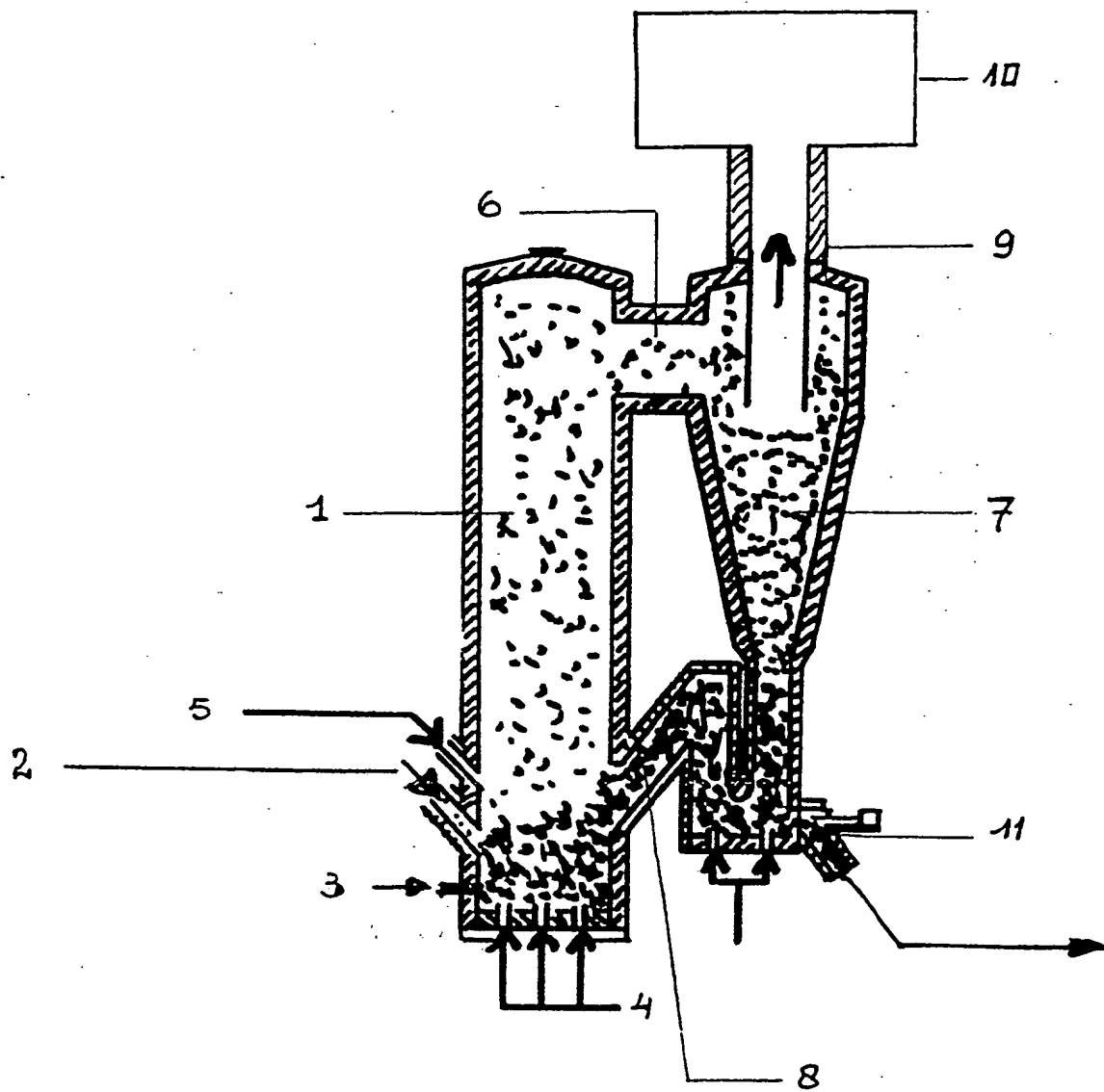


FIG. 1

8601942

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**